

## 科学哲学学習指導案（第2回）

### 1. 目的

課題研究を初めとする探究活動において「本質」を見極めるために必要な3つの力の育成を目指す。3つの力とは以下の(1)～(3)の力を指す。

- (1) 高度な科学的探究力の育成
- (2) 独創性と創造性に富んだ課題発見能力の育成
- (3) 変化に対応する社会に対する応用力の育成

### 2. 日程

第1回：本質を追求するために「世の中は何からできているか」

第2回：パラドックスと思考実験（オルバースのパラドックス：宇宙物理学）（物理）…【本時】

第3回：説明するということ（デモクリトス：原子論）（化学）

第4回：人類の発展のために動物実験は必要か（ラッセル・バーチ：3Rsの概念）（生物）

### 3. 本時の展開

時間	生徒の活動	教師の指示	備考・準備物
0	パラドックスの事例に触れ、哲学的思考のトレーニングを行い、今後の探究活動に役立てる	パラ：逆の、ドックス…定説 パラドックスとは論理の筋が通っているように見えるが、矛盾が生じている状態。古くから議論の手法に用いられていた。	クロムブック
5	生徒どうしで意見を出し合い、グループ内の意見をまとめる	問1：「どうして宇宙は暗いのか」を発問し、生徒間で考えさせる 3分後に一度話し合いを止め、5分程度でいくつかのグループに意見を出させる。その後、3分程度時間をとり、グループの意見をまとめる	グループは4～6人程度で1つの班とする
16	グループでまとめた意見を発表する。	グループの意見を聞き出し、板書を行う。	
26	配付された資料を読んで、解説を聞く	配付した資料を読ませ解説を行う ① 宇宙には希薄なガスや宇宙塵があり、光を遮っている ② ①のガス等が高温となり光を発するのではないか	
35	生じたパラドックスを解消するために、再び条件を整理し、解決法（＝本質への手がかり）をグループで話し合う	問2：問1の説のどこが間違っているのか、グループで再度話し合わせる	
45	指名されたグループは発表を行う	いくつかのグループを指名し、意見を共有する	
50	本時のまとめ クロムブックでリフレクションに回答 自身で考えて、問3をクロムブックに回答してみる	次回は“説明するということ”について授業を行うことを伝える 問3：何故そこまで遠くない星が輝いて見えないのだろうか 問4：星と星の間の暗いところには何が隠れているのだろうか	クロムブックで回答 参考動画の紹介

問1：「どうして宇宙は暗いのか」について

ドイツの天文学者、ハインリヒ・オルバースが考えた「オルバースのパラドックス」と呼ばれるものである。“宇宙は無限に広く、星の数が無限で一様に分布している”と考えられる現代で、そのように考えるならば私たちの視線の先には何故輝く星で満たされた“明るい夜空”が広がらないのかという矛盾が生じる。

問2：「」について

17世紀頃“宇宙は無限に広がり、星の数は無限である”とされていたが、現代の解釈は“宇宙に星が無限に存在したとしても、星にも寿命があり、見える宇宙の範囲も限られている”からであるという考えから（解釈）が一般的である。

問3：「何故そこまで遠くない星が輝いて見えないのだろうか」について

太陽と比較すると非常に小さく、また非常に遠い星であるため。太陽より明るい星もあるかも知れないが、距離の2乗に応じて明るさが小さくなる。太陽の強い光（LEDのようなもの）の後ろに豆電球が無数に光っても見えないのと同じ原理。

宇宙塵等（＝星間物質）により、銀河系を隠すことで、現代の科学ではそれを観測できないことも知られている。

問4：「星と星の間の暗いところには何が隠れているのだろうか」

天体望遠鏡を用いることで可視光スペクトル以外の電磁波を観測し、記録することで、肉眼では見えない部分にも星や銀河等の存在が認められるかも知れない。